Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Région du Pacifique
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Réponse des Sciences 2012/039

EXAMEN DE SUFFISANCE DE L'ÉBAUCHE DE RENSEIGNEMENTS SUR LA PRODUCTIVITÉ DU LAC SOUMISE EN LIEN AVEC LE PROJET DE MINE DE CUIVRE ET D'OR NEW PROSPERITY

Contexte

Taseko Mines Limited a proposé le développement et l'exploitation d'une mine de cuivre et d'or (mine New Prosperity) située sur le Plateau du Fraser, à environ 125 km au sud-ouest du lac Williams, en Colombie-Britannique. Le projet consiste en une mine à ciel ouvert d'une durée de vie d'environ 20 ans, où l'on emploierait le procédé classique de flottation du porphyre cuprifère. Le développement de la mine nécessiterait la construction d'une mine à ciel ouvert, d'une usine de traitement et de l'infrastructure de soutien sur place, d'une ligne de transport d'énergie sur 125 km, d'une route de 2,8 km pour accéder à la mine, d'une installation d'entreposage des résidus miniers ainsi que des aires d'entreposage du minerai et de la roche stérile.

La mine proposée serait située dans le bassin hydrographique du ruisseau Fish, qui contient plusieurs lacs et ruisseaux où vivent des poissons, notamment le lac Fish, et qui sont susceptibles d'être touchés par le développement. Un projet a déjà été soumis à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE) en 2009-2010, mais une commission d'examen fédérale et le gouvernement du Canada l'ont considéré comme étant susceptible d'entraîner des effets environnementaux négatifs importants; il n'a donc pas été approuvé aux fins de développement. Le projet actuel de la mine New Prosperity est une modification de l'ancienne proposition de développement et fait présentement l'objet d'un examen par l'ACEE (Registre canadien d'évaluation environnementale [RCEE] 11-05-63928).

En juin 2012, la Direction de la gestion des écosystèmes de la région du Pacifique de Pêches et Océans Canada a demandé à la Direction des sciences de la région du Pacifique de mener un examen initial de l'ébauche de l'énoncé des incidences environnementales pour le projet de mine de cuivre et d'or New Prosperity (ébauche d'EIE; soumise le 4 juin 2012) afin de déterminer la pertinence et l'exhaustivité des renseignements nécessaires pour évaluer adéquatement les effets potentiels des activités d'exploitation minière sur la productivité du lac Fish.

Plus précisément :

1. Est-ce que les renseignements donnés sont suffisants et assez récents pour que le Secteur des sciences puisse modéliser ou évaluer la productivité future du lac Fish et de ses affluents?
2. Dans la négative, quels autres renseignements serait-il raisonnable de demander afin de déduire la productivité future?
3. Les renseignements sont-ils suffisants pour tirer des conclusions raisonnablement fondées ou pour définir les risques associés aux écarts dans les données?
4. Les méthodes utilisées pour évaluer les effets potentiels sur la productivité future du lac Fish sont-elles appropriées et exécutées adéquatement?

Un examen de l'ébauche d'EIE a révélé plusieurs lacunes dans les méthodes de modélisation et la caractérisation du lac Fish avant, pendant et après l'exploitation minière. Plus précisément, on peut remettre en question les modèles sur la productivité du poisson supposant la présence de phosphore limitant dans le lac Fish, et les effets futurs du changement climatique, de l'eutrophisation du lac et de la recirculation du débit sortant en un débit entrant sur les régimes thermiques et la productivité du lac Fish n'ont pas été étudiés en profondeur.

La présente réponse des Sciences découle du processus spécial de réponse des Sciences du 26 juin 2012 concernant l'examen de la suffisance des renseignements sur la productivité du lac soumis en lien avec le projet de mine de cuivre et d'or New Prosperity.

Renseignements généraux

Le lac Fish est un écosystème lacustre productif sur le plan biologique et peu profond, qui s'étend sur 112 ha dans le bassin hydrographique du ruisseau Fish, sur le Plateau du Fraser. Le projet minier New Prosperity est susceptible d'avoir une incidence sur l'hydrologie du bassin hydrographique qui alimente le lac Fish, les propriétés hydrologiques et hydrochimiques de ses affluents ainsi que les caractéristiques limnologiques du lac même. On s'inquiète des répercussions possibles sur une population d'*Oncorhynchus mykiss* (truite arc-en-ciel) non anadrome qui fait l'objet de pêches autochtones et récréatives.

Comme il est souligné dans l'ébauche d'évaluation des incidences environnementales (EIE) élaborée par Taseko Mines Limited, plus de 50 % de la zone du bassin hydrographique en aval du lac Fish serait coupée du lac Fish pour toute la durée de vie de la mine. L'écoulement de la décharge du lac Fish serait activement capturé et pompé dans les tronçons restants des cours d'eau en amont afin de retenir le débit entrant dans le lac. Comme il est énoncé dans l'ébauche d'EIE, cette disposition est susceptible d'avoir des répercussions sur l'état trophique ainsi que la structure et le fonctionnement de l'écosystème du lac Fish, et elle constitue une préoccupation pour la productivité biologique future du lac Fish en ce qui a trait à l'habitat lacustre et à la productivité des pêches.

La productivité du lac est régie par de nombreux facteurs abiotiques et biotiques, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des écosystèmes lacustres (Wetzel 2001). Dans un contexte d'écologie trophique (réseau trophique), les importants facteurs de régulation de la productivité comprennent notamment la disponibilité et les proportions d'éléments nutritifs limitants (c.-à-d. phosphore et azote) et la luminosité pour la production autotrophe, le rendement des transferts d'énergie trophique (c.-à-d. algues → zooplancton ou benthos → poisson; régis par l'abondance et la composition des espèces de proies pour chaque niveau trophique), et les paramètres de la qualité de l'eau (c.-à-d. température, pH, oxygène, contaminants) importants pour la persistance des espèces de poisson (Wetzel 2001; Kalff 2002).

D'autres restrictions directes et indirectes de l'habitat sur la productivité des pêches, susceptibles d'avoir autant d'incidence que la productivité du réseau trophique, comprennent des facteurs qui agissent sur le succès de reproduction et la survie des individus et des populations, comme la superficie de l'habitat propice au frai (c.-à-d. substrat, qualité de l'eau interstitielle), la disponibilité de l'oxygène dissous (c.-à-d. mortalité hivernale, hypoxie), les niveaux de contaminants létaux et sublétaux dans l'eau ou les sédiments, ainsi que les taux de prédation (Hartman et Miles 2001).

Les habitats de rivières et de lacs sont des caractéristiques intégrées inhérentes aux bassins hydrographiques auxquels ils sont reliés. Les modifications apportées à des caractéristiques de bassins hydrographiques terrestres peuvent engendrer des effets importants sur les conditions

abiotiques et biotiques dans les habitats aquatiques en aval, comme les lacs, et des effets proportionnels sur l'habitat et la productivité des pêches. Cette connectivité exige que l'on tienne compte de la productivité du lac dans le contexte du bassin hydrographique.

Dans ce premier examen de la suffisance des renseignements, on a passé en revue l'ébauche d'EIE en mettant l'accent sur les aspects de la productivité de l'habitat lacustre et de la qualité de l'habitat associés à l'écologie trophique du poisson, en particulier de la truite arc-en-ciel, et au lien entre le bassin hydrographique et la qualité de l'eau et la productivité de l'habitat lacustre. La Direction de la gestion des écosystèmes de Pêches et Océans Canada (MPO) a jugé que les aspects de la survie du poisson et du succès de reproduction relativement à la charge polluante et aux charges de contaminants du poisson relevaient d'Environnement Canada. En conséquence, les effets des contaminants sur la productivité du lac (c.-à-d. répercussions sur le réseau trophique) n'ont pas été pris en considération.

Analyse et réponses

Voici les réponses aux questions posées par la Direction de la gestion des écosystèmes du MPO sur l'énoncé des incidences environnementales de la mine New Prosperity réalisé par Taseko Mines Limited.

1. ***Est-ce que les renseignements donnés sont suffisants et assez récents pour que le Secteur des sciences puisse modéliser ou évaluer la productivité future du lac Fish et de ses affluents?***

Préface

Comme l'ébauche de l'énoncé des incidences environnementales (EIE) de la mine New Prosperity est grandement fondée sur les données de l'analyse menée durant le processus de 2009-2010, et puisqu'il était impossible d'accéder à ces renseignements durant le bref examen, il était difficile d'évaluer la suffisance des données qui serviront à des fins d'examen futur. Toutefois, le Secteur des sciences du MPO a formulé un avis à l'intention de la Direction de la gestion des écosystèmes du MPO durant la soumission précédente (2009-2010), et plusieurs lacunes dans les données ont été soulignées à l'époque. En conséquence, on peut tirer certaines conclusions quant à la qualité et à la représentativité des données aux fins d'examen futur.

Suffisance et caractère récent des renseignements

En général, la modélisation prédictive a été tentée pour un grand nombre de répercussions prévues de la mine New Prosperity sur la productivité des pêches et de l'habitat du lac Fish. Ces prévisions comprennent des changements dans le bassin hydrographique, les débits, la composition chimique des éléments nutritifs du lac Fish et ses affluents ainsi que dans la productivité biologique. Cependant, on a remarqué des omissions de prévisions pour certains facteurs clés susceptibles d'avoir une incidence sur la productivité du lac et de ses pêches (voir la réponse à la question 2), ce qui limite l'évaluation globale de la productivité future du lac Fish et de ses affluents.

2. ***Dans la négative, quels autres renseignements serait-il raisonnable de demander afin de déduire la productivité future?***

Changement climatique

Le changement climatique est vraisemblablement le principal facteur à grande échelle agissant sur la répartition et la qualité futures de l'eau (GIEC 2007), et la variabilité du climat constitue un facteur important pour la structure et le fonctionnement des écosystèmes aquatiques (Walther *et al.* 2002). Le promoteur n'a abordé que rapidement le changement climatique dans l'ébauche d'EIE, et il a noté les effets sur la répartition de l'eau (hydrologie de surface) comme ayant été « pris en considération » (p. 578). D'autres renseignements sur les répercussions prévues du changement climatique sur le système et la façon dont elles ont été prises en compte sont nécessaires pour évaluer la pertinence de l'approche, car les modèles de disponibilité totale de l'eau, d'évaporation, de débits entrants et sortants, de structure thermique du lac et de productivité saisonnière seront touchés par des changements dans les précipitations et la température découlant du réchauffement climatique. Des modèles du climat régional devraient être intégrés dans les estimations de la quantité et de la qualité de l'eau, puis projetés au moins pour les cent prochaines années (y compris les vingt ans de la durée de vie de la mine) afin d'évaluer les effets cumulatifs et interactifs sur la productivité du lac et des pêches. Une telle perspective à long terme correspond à l'échéancier de la modélisation des infiltrations d'eau souterraine.

Mesures d'atténuation pour protéger l'écologie aquatique

L'ébauche d'EIE révèle que des mesures d'atténuation seront mises en œuvre pour la protection de la qualité de l'eau et des sédiments afin d'exercer un effet tampon sur les répercussions sur la productivité du lac Fish, et ces mesures seront exécutées d'après les résultats d'un programme de surveillance régulière. On ne sait pas exactement quelles mesures d'atténuation seraient mises en œuvre pour des scénarios d'effets précis. Si l'on veut bien évaluer l'efficacité et la faisabilité de telles mesures visant à protéger la productivité du lac Fish, en particulier la truite arc-en-ciel, il faut obtenir plus de détails.

Détournement des eaux, état trophique des éléments nutritifs limitants du lac, écologie du lac et productivité des poissons

Les principaux éléments nutritifs limitant la productivité autotrophe dans les lacs (et donc les bases de la productivité du réseau trophique pour les poissons) sont l'azote (N) et le phosphore (P). Les efforts de modélisation dans l'ébauche de l'EIE et la soumission antérieure caractérisent le lac Fish comme étant un système limité par le phosphore. Une présentation explicite des données sur les quantités actuelles et prévues de phosphore et d'azote est nécessaire pour évaluer les changements prévus en matière de phosphore et d'azote de sorte que les modèles de production des poissons et les caractéristiques de l'écosystème lacustre avant, pendant et après l'exploitation minière puissent être validés. Le promoteur note, en ce qui concerne sa modélisation de la qualité de l'eau, que « l'exactitude des prévisions des modèles est entièrement fonction de la qualité des données dans les modèles et de la pertinence des hypothèses » (p. 646). En conséquence, les données sur les éléments nutritifs, une évaluation des éléments nutritifs limitants et les résultats du modèle sur la qualité de l'eau sont essentiels pour évaluer si la sélection du modèle est pertinente. Ce point critique a été soulevé par le Secteur des sciences durant le processus d'examen de 2009-2010. Pour évaluer le niveau de référence et les niveaux futurs des éléments nutritifs limitants dans le lac Fish ainsi que les répercussions proportionnées du réseau trophique sur la productivité des pêches, il est important que des données brutes sur les différents types de phosphore et d'azote soient

présentées. Ces données doivent notamment inclure les formes inorganiques dissoutes d'azote et de phosphore disponibles sur le plan biologique (p. ex. phosphore total dissous ou phosphore réactif dissous; nitrate/nitrite) et des estimations des quantités totales de phosphore et d'azote comprenant toutes les particules entières et dissoutes (c.-à-d. azote total et phosphore total), de manière à ce que les éléments nutritifs limitants soient parfaitement bien compris.

Comme il est mentionné dans l'ébauche d'EIE, la taille du bassin hydrographique du lac Fish sera considérablement réduite (> 50 % pendant la durée de vie de la mine), ce qui modifiera l'hydrologie du bassin hydrographique ainsi que les caractéristiques chimiques et biologiques du lac Fish. Au moyen d'une démarche axée sur la modélisation, l'ébauche d'EIE indique que « l'état trophique du lac Fish demeurera largement le même, mais avec un débit réduit tant et aussi longtemps que l'eau s'écoulant du lac Fish sera renvoyée vers l'amont, dans les habitats de reproduction et de croissance du cours supérieur du ruisseau Fish, et finalement dans le lac Fish » (p. 758) et que l'eutrophisation permanente du lac Fish aura lieu lorsque la mine sera fermée : « ... durant les étapes de fermeture et postfermeture, l'état trophique du lac Fish pourrait passer de lac mésotrophe à un lac eutrophe beaucoup plus productif » (p. 759). Les prévisions des modèles dans l'ébauche d'EIE laissent entendre des concentrations totales de phosphore et une productivité algale plus que doublées (mesurées selon la chlorophylle *a*).

Il convient de souligner que les lacs « très productifs » n'ont pas nécessairement une meilleure productivité ou un meilleur habitat du poisson que les autres lacs, car l'eutrophisation peut entraîner des répercussions en cascade sur la composition du réseau trophique, l'induction d'azote limitant, l'épuisement de l'oxygène dissous, un processus d'entraînement d'effets associés à l'amplification de l'eutrophisation à cause d'une charge interne en phosphore provenant des sédiments, ainsi qu'une forte mortalité de poissons en hiver (Smith et Schindler 2009). L'évaluation de la productivité future du lac et des poissons nécessitera une modélisation exacte des conditions futures d'azote et d'oxygène dans le lac Fish.

La température du lac peut avoir une forte incidence sur la productivité du lac selon la force et la durée de la stratification ainsi que la disponibilité des éléments nutritifs (Wetzel 2001). En outre, la température du lac peut avoir une forte incidence négative sur les concentrations d'oxygène durant la saison de croissance, surtout dans les systèmes allant de mésotrophes à eutrophes (Wetzel 2001; Kalff 2002; Smith et Schindler 2009). L'ébauche d'EIE ne semble pas prévoir les effets du réchauffement du lac, en particulier durant l'été, soit en résultat au changement climatique, soit comme prévu une fois le débit entrant réduit, et parce que l'approvisionnement en eau du lac dépend grandement de la recirculation de l'eau du lac. Il est essentiel de connaître l'incidence de l'eau de lac recyclée sur le régime thermique du lac Fish et les impacts y étant associés sur l'écosystème du lac afin de comprendre la productivité future des pêches et du lac Fish.

3. ***Les renseignements sont-ils suffisants pour tirer des conclusions raisonnablement fondées ou pour définir les risques associés aux lacunes dans les connaissances?***

Comme il est mentionné dans la réponse à la question 2, on note d'importants écarts dans les données sur la caractérisation des conditions futures du lac (c.-à-d. disponibilité de l'azote ou de l'oxygène, température du lac) qui, à moins d'être modélisés avec exactitude, compromettront la capacité de prendre des décisions raisonnablement éclairées au sujet des répercussions sur la productivité du lac et des pêches. L'incapacité d'obtenir ces données représente une lacune majeure et il en découlera probablement une approche plus conservatrice et prudente des répercussions potentielles du développement de la mine sur la productivité du lac Fish.

4. ***Les méthodes utilisées pour évaluer les effets potentiels sur la productivité future du lac Fish sont-elles appropriées et exécutées adéquatement?***

Bien que les analyses présentées sont sérieuses sur le plan méthodologique, à la lumière des omissions mentionnées précédemment, les méthodes présentées dans l'ébauche d'EIE ne sont pas assez exhaustives pour permettre d'effectuer une évaluation environnementale complète des répercussions du projet de la mine New Prosperity sur la productivité du lac Fish. Cet examen n'a pas tenu compte des résultats des modèles et des annexes contenant des données; ces éléments devraient être inclus dans une évaluation complète de la validité des méthodologies.

Conclusions

Cette ébauche d'EIE repose sur un projet qui a déjà été soumis à l'ACEE et qui a été considéré, par une commission d'examen fédérale et le gouvernement du Canada, comme susceptible d'entraîner d'importants effets environnementaux négatifs; il n'a donc pas été approuvé aux fins de développement. Même si les données de la première soumission n'étaient pas disponibles durant la courte période d'examen, la participation du Secteur des sciences du MPO à l'examen antérieur de l'ACEE (2009-2010) et la connaissance de la caractérisation antérieure du lac Fish par le promoteur ont permis de tirer des conclusions raisonnables sur la qualité et la représentativité des données pour un examen futur.

Un examen de l'ébauche d'EIE sur la mine New Prosperity a révélé un effort intensif de la part du promoteur pour modéliser les répercussions physiques, chimiques et biologiques du développement de la mine sur la productivité du lac Fish. Toutefois, on a relevé plusieurs lacunes dans les méthodes de modélisation et la caractérisation du lac Fish avant, pendant et après l'exploitation minière. Plus particulièrement, les modèles sur la productivité du poisson supposant la présence de phosphore limitant dans le lac Fish ne sont peut-être pas adéquats. De plus, les effets futurs du changement climatique, de l'eutrophisation du lac et de la recirculation du débit sortant du lac en un débit entrant sur les régimes thermiques et la productivité du lac Fish n'ont pas été étudiés en profondeur. L'incapacité à caractériser adéquatement les conditions futures du lac Fish et de ses affluents contribue à l'incertitude relative aux prédictions de la productivité future de l'habitat et des pêches dans le système.

Collaborateurs

Daniel T. Selbie	MPO, Secteur des sciences, région du Pacifique
Michael Bradford	MPO, Secteur des sciences, région du Pacifique
Erland MacIsaac	MPO, Secteur des sciences, région du Pacifique
Marilyn Joyce (rédactrice)	MPO, Secteur des sciences, région du Pacifique

Approuvé Par

Mark Saunders, gestionnaire
Division du saumon et des écosystèmes d'eau douce
Direction des sciences, région du Pacifique
Pêches et Océans Canada

Sources de renseignements

Hartman, G. et M. Miles. 2001. Assessment of techniques for rainbow trout transplanting and habitat management in British Columbia. Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques 2562. 135 p.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). 2007. Bilan 2007 des changements climatiques : conséquences, adaptation et vulnérabilité. Contribution du Groupe de travail II au quatrième Rapport d'évaluation du GIEG. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 976 p.

Kalff, J. 2002. Limnology: inland water ecosystems. Prentice-Hall Inc., Upper Saddle River, NJ, USA. 592 p.

Plante, C. et J.A. Downing. 1993. Relationship of salmonine production to lake trophic status and temperature. Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques 50 : 1324-1328.

Smith V.H. et D.W. Schindler. 2009. Eutrophication science: where do we go from here? Trends in Ecology and Evolution 24 : 201-207.

Walther, G., Post, E., Convey, P., Menzel, A., Parmesan, C., Beebee, T.J.C., Fromentin, J., Hoegh-Guldberg, O., et F. Bairlein. 2002. Ecological responses to recent climate change. Nature 416 : 389-395.

Wetzel, R.G. 2001. Limnology: lake and river ecosystems. Academic Press, San Diego, CA, USA. 1006 p.

Le présent rapport est disponible auprès du:

Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
Station biologique du Pacifique
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique)
Canada V9T 6N7

Téléphone : 250-756-7208
Courriel : CSAP@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-3750 (Imprimé)
ISSN 1919-3769 (En ligne)
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2013

An English version is available upon request at the above address.

LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO. 2013. Examen de suffisance de l'ébauche de renseignements sur la productivité du lac soumise en lien avec le projet de mine de cuivre et d'or New Prosperity. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2012/039.